

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-122284

(43)公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 4 L 12/46
12/28
G 0 6 F 13/00
H 0 4 L 12/24
12/26

識別記号

3 5 5

F I

H 0 4 L 11/00

G 0 6 F 13/00

H 0 4 L 11/08

3 1 0 C

3 5 5

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平9-282046

(22)出願日 平成9年(1997)10月15日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 平井 潤

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝

府中工場内

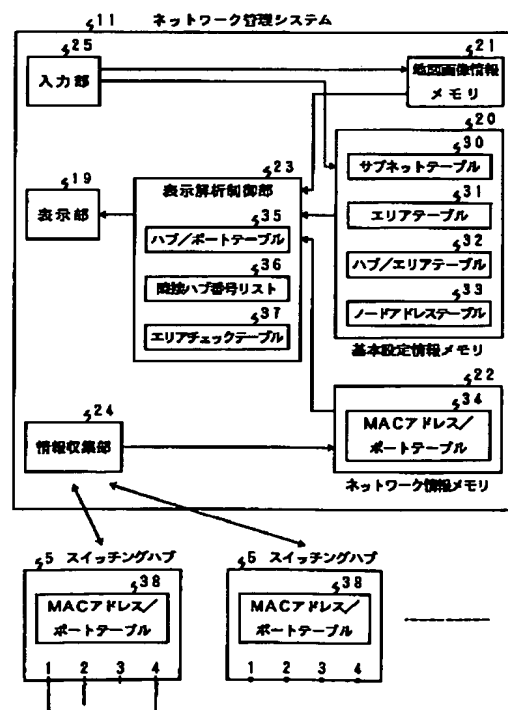
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 ネットワーク管理システム及び管理プログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】 ネットワークに組込まれた各ノード3を物理的なエリア27内に表示する。

【解決手段】 本発明は、1個又は複数のセグメント1, 6で構成され、各セグメントに所属するノード3相互間で情報交換を行うネットワークシステムにおける各ノードの各種状態を管理し表示出力するネットワーク管理システムに適用される。そして、各セグメント毎に、表示画面上に所定の物理的空間の範囲を示すエリア27を設定するエリア設定手段と、各ノードのアドレスから該当ノードが所属するセグメントを判定する所属セグメント判定手段と、各ノードを該当ノードが所属するセグメントに対応するエリア内に表示出力するノード表示出力手段とを備えている。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 個又は複数のセグメントで構成され、各セグメントに所属するノード相互間で情報交換を行うネットワークシステムにおける各ノードの各種状態を管理し表示出力するネットワーク管理システムにおいて、各セグメント毎に、表示画面上に所定の物理的空間の範囲を示すエリアを設定するエリア設定手段と、前記各ノードのアドレスから該当ノードが所属するセグメントを判定する所属セグメント判定手段と、前記各ノードを該当ノードが所属するセグメントに対応するエリア内に表示出力するノード表示出力手段とを備えたネットワーク管理システム。

【請求項 2】 複数のノードが 1 個又は複数のスイッチング回路を介して互いに接続されたノード相互間で前記各スイッチング回路を介して情報交換を行うネットワークシステムにおける各ノードの各種状態を管理し表示出力するネットワーク管理システムにおいて、前記ネットワークシステムを前記各スイッチング回路で分割することによって形成される各物理セグメント毎に又はその組合せ毎に、表示画面上に所定の物理的空間の範囲を示すエリアを設定するエリア設定手段と、前記各ノードと前記各スイッチング回路との間の接続情報に基づき、前記各ノードが所属するエリアを判定するエリア判定手段と、前記各ノードを該当ノードが所属するエリア内に表示出力するノード表示出力手段とを備えたネットワーク管理システム。

【請求項 3】 前記各ノードが所属するエリアを判定するエリア判定手段は、前記各スイッチング回路の各ポート毎に、該当ポートの所属するスイッチング回路と該当ポートに直接又は他のスイッチング回路を介して接続された各ノードの MAC アドレスを記憶する MAC アドレス／ポートテーブルと、前記各スイッチング回路の各ポート毎に、該当ポートに他のスイッチング回路を介さずに接続される各ノードが含まれる前記物理セグメントに対応するエリアを特定するエリア番号を記憶するハブ／エリアテーブルと、前記 MAC アドレス／ポートテーブルから表示対象のノードの MAC アドレスに対応するスイッチング回路とポートとの組合せを検索して、この組合せに対応する 1 個又は複数のエリアを候補エリアとして前記ハブ／エリアテーブルから検出するエリア検出手段と、この検出された 1 個又は複数の候補エリアから前記表示対象のノードに対する一つの真のエリアを選択するエリア選択手段とを備えたことを特徴とする請求項 2 記載のネットワーク管理システム。

【請求項 4】 1 個又は複数のセグメントで構成され、各セグメントに所属するノード相互間で情報交換を行うネットワークシステムに組込まれたネットワーク管理シ

ステムにおけるノードの各種状態を管理し表示出力するためのコンピュータ読取り可能な管理プログラムを記録した記録媒体であって、

前記管理プログラムは、コンピュータに、各セグメント毎に、表示画面上に所定の物理的空間の範囲を示すエリアを設定させ、前記各ノードのアドレスから該当ノードが所属するセグメントを判定させ、前記各ノードを該当ノードが所属するセグメントに対応するエリア内に表示出力させることを特徴とする管理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 5】 複数のノードが 1 個又は複数のスイッチング回路を介して互いに接続されたノード相互間で前記各スイッチング回路を介して情報交換を行うネットワークシステムに組込まれたネットワーク管理システムにおけるノードの各種状態を管理し表示出力するためのコンピュータ読取り可能な管理プログラムを記録した記録媒体であって、前記管理プログラムは、コンピュータに、前記ネットワークシステムを前記各スイッチング回路で分割することによって形成される各物理セグメント毎に又はその組合せ毎に、表示画面上に所定の物理的空間の範囲を示すエリアを設定させ、前記各ノードと前記各スイッチング回路との間の接続情報に基づき、前記各ノードが所属するエリアを判定させ、前記各ノードを該当ノードが所属するエリア内に表示出力させることを特徴とする管理プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各セグメントに所属するノード相互間で情報交換を行うネットワークシステムに組込まれ、各ノードの各種状態を管理し表示するネットワーク管理システム、及びこのネットワーク管理システムで用いられる管理プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】図 16 に示すように、一般に、インターネット等のネットワークシステム 8 においては、サブネット（論理セグメント）と称される複数のネットワーク 1 がルータ 2 によって相互に接続されている。そして、ネットワーク 1 内においては、各ノード 3 はシェアードハブ 4 又はスイッチングハブ 5 によって相互に接続されている。

【0003】また、シェアードハブ 4 とケーブル 10 のみで相互に接続される範囲を物理セグメント 6 と称する。また、図示するように、サブネット（論理セグメント）のなかにはスイッチングハブ 5 が含まれておらず、シェアードハブ 4 のみ、またはケーブルのみで構成され

3

る場合もある。

【0004】そして、このようなネットワークシステム8内にはネットワーク管理システムが組込まれている場合がある。このネットワーク管理システムは、各ネットワーク1に接続されているルータ2、ハブ4、5等の通信機器やコンピュータ等のノード3に関してその障害情報や構成情報を遠隔監視する。

【0005】なお、障害情報とは、各ノード3が正常稼働しているのか、停止しているのかという情報や、どのような障害がどのノード3で発生しているかの情報である。また、構成情報とは、ネットワーク1相互の接続関係や、各ネットワーク1にどのようなノード3が組込まれているのかと、各ノード3が地理的にはどの場所に存在するのかの情報である。

【0006】ネットワーク管理システムは、一般的に、複数のネットワーク1からなるネットワークシステムの構成情報を管理データベースに記憶保持し、例えば図17に示すように、表示画面7上に監視者が解りやすいようにネットワーク図として表示する。

【0007】すなわち、図17(a)はネットワークシステム8における各ネットワーク1とルータ2との接続関係を示す全体図であり、このネットワークシステム8の全体図における任意のネットワーク1をマウス9をクリックすると、図17(b)に示すように、該当ネットワーク1を構成するスイッチングハブ5及び各物理セグメント6の接続関係が表示される。すなわち、スイッチングハブ5のどのポートにどの物理セグメント6が接続されているかの接続関係が表示される。

【0008】さらに、この状態で任意の物理セグメント6をマウス9でクリックすると、図17(c)に示すように、該当物理セグメント6を構成する各ノード3相互間の接続関係が表示される。

【0009】その上で、表示画面7上で各ノード3を示す部分の色を、そのノード3の稼働状態にあわせて変化させる等の形態で、障害情報を表示する。具体的には、正常なノード3を緑で表示し、故障のノード3を赤で表示する。また、図示するように、各ノード3に対して該当ノード3のホスト名等を表記する。

【0010】次に、図16に示すネットワークシステム8の構成をさらに詳細に説明する。インターネット技術を基本とするネットワークでは、前述したように、ネットワーク1(サブネット:論理セグメント)どうしをルータ2で接続させる。そして、論理セグメントとしてのネットワーク1は各々ネットワークアドレスを有している。

【0011】論理セグメント(ネットワーク1)はさらに複数の物理セグメント6に分割されることがある。この論理セグメント(ネットワーク1)を分割する装置としてブリッジやスイッチングハブ5等のスイッチング回路が採用される。ブリッジやスイッチングハブ5の先に

4

は、イーサネットやIEEE802.3の中に規定された10BASE-T、100BASE-T等の規格に準拠したケーブルが接続される。

【0012】イーサネット等によるLANでは、LANを構成する各ノード3は、該当ノード3を特定するMACアドレス及びIPアドレスを有する。各ノード3はケーブル10を介してシェアドハブ4又はスイッチングハブ5に接続される。

【0013】ここでハブ4、5とは、複数のポートを持ち、このポートに10BASE-T等の規格に準じたケーブル10を接続させることのできる通信装置である。あるポートから入力したパケットを別のポートに転送することにより、ハブ4、5に接続されたノード3相互間の通信が可能となる。

【0014】そして、ハブには図示するように、シェアドハブ4とスイッチングハブ5との2種類がある。シェアドハブ4はあるポートから入力したパケットを残りの全てのポートに対して送出する。一方、スイッチングハブ5はあるポートから入力したパケットをそのパケットが指定する宛先ノード3が接続されているポートに対してのみ送出する。

【0015】各ハブ4、5は、自己のポートにケーブル10を介して他のハブ4、5や他のノード3を接続可能である。但し、接続の結果ループが発生しないようにするのが一般的である。

【0016】前述したように、シェアドハブ4とケーブル10のみで相互に接続される範囲を物理セグメント6と称する。したがって、スイッチングハブ5は、自己の各ポートに個別に物理セグメント6を接続させることが可能である。

【0017】そして、スイッチングハブ5は、内部にフォワーディングテーブルを有している、フォワーディングテーブルとは、各ノード3のMACアドレスに対して、該当ノード3宛のパケットを転送すべきポートの番号が記載されたテーブルである。したがって、スイッチングハブ5はパケットを自己の全てのポートに対して送出しなくても、宛先となるノード3が接続されているポートに対してのみ送出すればよく、不必要なポートに対するパケットの送信がなくなり、スイッチングハブ5及びシステム全体の通信効率を向上できる。

【0018】通常、図16に示すように、スイッチングハブ5の各ポートの先にシェアドハブ4を接続して、シェアドハブ4の各ポートにノード3を接続する構成が一般的である。

【0019】したがって、スイッチングハブ5の各ポートの先には複数のノード3がある地理的な広がりを持って配置されることになる。しかし、各ポートの先に接続されるケーブル10や、その先のシェアドハブ4に接続されるケーブル10には一定の長さ制限がある。したがって、スイッチングハブ5の各ポートの先に接続され

10

20

30

40

50

る各ノード3の配置は、自ずとあるエリア内に納まる場合が多い。

【0020】ネットワーク管理システムは、スイッチングハブ5内に形成された前述したフォワーディングテーブルの情報を、該当スイッチングハブ5からSNMP

(Simple Network Management Protocol: 簡易ネットワーク管理プロトコル) エージェントの機能によって収集することが可能である。

【0021】また、ネットワーク管理システムは、各ノード3のMACアドレスを例えば該当ノード3と通信をした他のノード3におけるARP (Address Resolution Protocol: アドレス解析プロトコル) テーブルの内容を調べることで、簡単に知ることが可能である。

【0022】したがって、ネットワーク管理システムはこれらの情報を解析してネットワークシステム8全体の構成情報を得て、図17に示すネットワーク図を作成して表示画面7に表示出力する。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したようなネットワークシステム8における各段階での接続情報を図17に示すように表示画面に表示出力するようにしたネットワーク管理システムにおいても、まだ解消すべき次のような課題があった。

【0024】すなわち、従来のネットワーク管理システムでは論理セグメント(サブネット: ネットワーク1)や物理セグメント6相互の接続関係を表示することは可能であった。しかし、大規模なネットワークシステム8においては、このネットワークシステム8が例えばビルや工場や地域社会において、各ノード3が広範囲に分散する。

【0025】したがって、このネットワークシステム8の管理者としては、図17に示すように、各段階での接続情報を示すネットワーク図の他に、各ノード3が物理的にどの地域(エリア)に存在しているかの情報も必要である。すなわち、異常ノードが自動検出されて、接続図で表示されたとしても、該当ノード3が物理的にどの地域(エリア)に存在するかが簡単に把握できないと、その異常に対して迅速に対処できない。

【0026】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、各ノードが所属する論理セグメントや物理セグメント等の各セグメントの範囲を用いることによって、各ノードが所属する物理的空間であるエリア(地域)を自動的に決定でき、各エリア及び該当エリアに囲まれる状態で各ノードを表示画面上に表示でき、管理者にとってネットワークシステムに含まれる各ノードがどのエリア(地域)に位置するかを即座に把握でき、ネットワークシステムに対する管理能力をより一層向上できるネットワーク管理システム、及びこのネットワーク管理システムで用いられる管理プログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0027】

【課題を解決するための手段】上記課題を解消するために本発明は、1個又は複数のセグメントで構成され、各セグメントに所属するノード相互間で情報交換を行うネットワークシステムにおける各ノードの各種状態を管理し表示出力するネットワーク管理システムにおいて、各セグメント毎に、表示画面上に所定の物理的空間の範囲を示すエリアを設定するエリア設定手段と、各ノードのアドレスから該当ノードが所属するセグメントを判定する所属セグメント判定手段と、各ノードを該当ノードが所属するセグメントに対応するエリア内に表示出力するノード表示出力手段とを備えている。

【0028】このように構成されたネットワーク管理システムにおいては、表示画面上に所定の物理的空間の範囲を示すエリアを、ネットワークシステムを構成する各セグメントに対応して設定している。各セグメントに含まれる各ノードのアドレスは自己が所属するセグメントを特定する情報を含むので、各ノードのアドレスから該当ノードが所属するセグメントが特定される。

【0029】その結果、各エリアを表示画面上で実際の配置に対応した位置に表示した場合に、該当エリアに対応するセグメントに所属する各ノードが該当エリア内に表示される。よつて、管理者は、各ノードの実際の物理的位置を簡単に把握できる。

【0030】また、別の発明は、複数のノードが1個又は複数のスイッチング回路を介して互いに接続されたノード相互間で各スイッチング回路を介して情報交換を行うネットワークシステムにおける各ノードの各種状態を管理し表示出力するネットワーク管理システムにおいて、ネットワークシステムを各スイッチング回路で分割することによって形成される各物理セグメント毎に又はその組合せ毎に、表示画面上に所定の物理的空間の範囲を示すエリアを設定するエリア設定手段と、各ノードと各スイッチング回路との間の接続情報に基づき、各ノードが所属するエリアを判定するエリア判定手段と、各ノードを該当ノードが所属するエリア内に表示出力するノード表示出力手段とを備えている。

【0031】さらに、別の発明は、上述した発明のネットワーク管理システムにおける各ノードが所属するエリアを判定するエリア判定手段を、各スイッチング回路の各ポート毎に、該当ポートの所属するスイッチング回路と該当ポートに直接又は他のスイッチング回路を介して接続された各ノードのMACアドレスを記憶するMACアドレス/ポートテーブルと、各スイッチング回路の各ポート毎に、該当ポートに他のスイッチング回路を介さずに接続される各ノードが含まれる物理セグメントに対応するエリアを特定するエリア番号を記憶するハブ/エリアテーブルと、MACアドレス/ポートテーブルから表示対象のノードのMACアドレスに対応するスイッチング回路とポートとの組合せを検索して、この組合せに対

応する 1 個又は複数のエリアを候補エリアとしてハブ／エリアテーブルから検出するエリア検出手段と、この検出された 1 個又は複数の候補エリアから表示対象のノードに対する一つの真のエリアを選択するエリア選択手段とで構成している。

【0032】このように構成されたネットワーク管理システムにおいては、表示画面上に所定の物理的空間の範囲を示すエリアを、各物理セグメント又は複数の物理セグメントの組合せに対応して設定している。すなわち、前述したように、各スイッチング回路の各ポートに接続されるケーブルや、その先のシェアードハブに接続されるケーブルには一定の長さ制限がある。したがって、各スイッチング回路の各ポートに接続される複数のノードが含まれる物理セグメント又は複数の物理セグメントの組合せを一つの有限な物理的広がりをもつエリアと設定したとしても、該当物理セグメントを構成する各ノードがこのエリアから外れる可能性は非常に小さい。

【0033】したがって、このエリアを表示画面上で実際の配置に対応した位置に表示出力し、かつ表示出力されたエリア内に対応する物理セグメントに所属する各ノードを表示することによって、管理者は、各ノードの実際の物理的位置を簡単に把握できる。

【0034】また、本発明は、1 個又は複数のセグメントで構成され、各セグメントに所属するノード相互間で情報交換を行うネットワークシステムに組込まれたネットワーク管理システムにおけるノードの各種状態を管理し表示出力するためのコンピュータ読取り可能な管理プログラムを記録した記録媒体である。

【0035】そして、この管理プログラムは、コンピュータに、各セグメント毎に、表示画面上に所定の物理的空間の範囲を示すエリアを設定させ、各ノードのアドレスから該当ノードが所属するセグメントを判定させ、各ノードを該当ノードが所属するセグメントに対応するエリア内に表示出力させる。

【0036】さらに、別の発明は、複数のノードが 1 個又は複数のスイッチング回路を介して互いに接続されたノード相互間で各スイッチング回路を介して情報交換を行うネットワークシステムに組込まれたネットワーク管理システムにおけるノードの各種状態を管理し表示出力するためのコンピュータ読取り可能な管理プログラムを記録した記録媒体である。

【0037】そして、この管理プログラムは、コンピュータに、ネットワークシステムを各スイッチング回路で分割することによって形成される各物理セグメント毎に又はその組合せ毎に、表示画面上に所定の物理的空間の範囲を示すエリアを設定させ、各ノードと各スイッチング回路との間の接続情報に基づき、前記各ノードが所属するエリアを判定させ、各ノードを該当ノードが所属するエリア内に表示出力させる。

【0038】このように構成された管理プログラムを記

録した記録媒体を用いることによって、上述した機能を有していない従来のネットワーク管理システムに対して、簡単に上述した各機能を付加することができる、

【0039】

【発明の実施の形態】以下本発明の一実施形態を図面を用いて説明する。図 1 は本発明の実施形態のネットワーク管理システムが組込まれたネットワークシステムの概略構成を示すブロック図である。

【0040】このネットワークシステムは図 16 に示すネットワークシステム 8 と同様に複数の論理セグメント（サブネット、ネットワーク）がルータ 2 を介して接続されている。各論理セグメント内には、スイッチング回路としての複数のスイッチングハブ 5 と複数のシェアードハブ 4 と多数のノード 3 が組込まれている。

【0041】ネットワーク管理システム 11 は、図示するようにコンピュータ等の一種の情報処理装置で構成されており、システムバス 12 に対して、各種情報処理を実行する CPU 13、RAM 等で構成され、管理プログラムを記憶する記録媒体としての主メモリ 14、外部記憶装置としての HDD 15、ネットワークの各スイッチングハブ 5 に対して 10BASE-T 規格のケーブル 10 を介して接続された LAN インタフェース 16、操作者（管理者）が各種操作指令を入力するための GUI インタフェース 17、キーボード 18、各ノード 3 に対する管理情報が表示出力される表示部 19 等が接続されている。

【0042】図 2 は、このネットワーク管理システム 11 の機能を実現するために、HDD 15 内に形成された基本設定情報メモリ 20 及び地図画像情報メモリ 21、主メモリ 14 上に形成されたネットワーク情報メモリ 22、アプリケーションプログラム上にプログラムモジュールとして形成された表示解析制御部 23 及び情報収集部 24、及び前記表示部 19、前記キーボード 18 や GUI インタフェース 17 からなる入力部 25 との関係を示すブロック図である。

【0043】地図画像情報メモリ 21 内には、このネットワーク管理システム 11 が管理対象とするネットワークシステムが設置されるビルや工場や地域社会における地図情報が記憶される。そして、この地図情報は予め管理者（操作者）が入力部 25 を介して設定している。

【0044】表示部 19 は、前述した図 17 に示す管理対象のネットワークシステムにおける各段階のネットワーク相互間、各物理セグメント相互間、各ノード相互間の接続関係を示す各ネットワーク図を操作者のマウス指示に従って順番に表示出力すると共に、図 3 に示すように、地図画像情報メモリ 21 に記憶された地図情報に基づき地図 26 と、エリア 27 と、ノード 28 とノード名 29 とを表示する。なお、この実施形態においては、地図情報として、展示会における各会場（1 号館、2 号館、3 号館）を想定している。

【0045】前記基本設定情報メモリ20内には、サブネットワークテーブル30、エリアテーブル31、ハブ/エリアテーブル32、ノードアドレステーブル33が設けられている。そして、これらの各テーブル30～33の設定内容は操作者（管理者）が入力部25を介して予め設定しておく。

【0046】また、ネットワーク情報メモリ22内には、MACアドレス/ポートテーブル34が形成されている。さらに、表示解析制御部23内には、ハブ/ポートテーブル35、隣接ハブ番号リスト36、エリアチェックテーブル37等が設けられている。

【0047】さらに、管理対象のネットワークシステムに組込まれた各スイッチングハブ5内には、MACアドレス/ポートテーブル38が形成されている。次に、基本設定情報メモリ20内の各テーブル30～33に操作者（管理者）が入力部25を介して予め設定する設定内容を、管理対象のネットワークシステムが図15に示すように2つのサブネット（論理セグメント：ネットワーク1）で構成されている場合を例にして説明する。

【0048】基本設定情報メモリ20のサブネットワークテーブル30内には、図4に示すように、管理対象のネットワークシステムに含まれる各サブネット（論理セグメント、ネットワーク1）のうちの一つのエリア27が一義的に割当られる場合において、該当サブネットのネットワークアドレスとエリア番号との関係が登録されている。したがって、図15に示すように、複数のサブネット（論理セグメント：ネットワーク1）が存在する場合で、かつ内部に複数のエリア27（物理セグメント6）が存在する場合は、このサブネット（論理セグメント：ネットワーク1）のネットワークアドレスは登録されない。

【0049】なお、実際のサブネットのネットワークアドレスの値は該当サブネット（ネットワーク1）に所属する各ノード3の各IPアドレスの一部を抽出したり、又は各IPアドレスから一義的に作成される値に設定されている。

【0050】基本設定情報メモリ20のエリアテーブル31内には、図5に示すように、前述した各エリア27毎に、図3に示す表示部19の表示画面上における表示位置を示す範囲情報（横軸座標、縦軸座標、半径）が設定されている。

【0051】基本設定情報メモリ20のハブ/エリアテーブル32内には、図6に示すように、各スイッチングハブ5の各ポートのポート番号毎に、該当ポートに接続される物理セグメント6に対応するエリア27を特定するエリア番号が設定されている。例えば図15のネットワークシステムにおいては、21番のスイッチングハブ5の1番のポートには1番のエリア27が接続され、かつ4番のポートに31番と32番と2つのシェアードハブ4を含む2番のエリア27が接続されている。

【0052】基本設定情報メモリ20のノードアドレステーブル33内には、図7に示すように、管理対象のネットワークシステムに組込まれた各ノード3毎に、該当ノード3を特定するノード名、IP（インターネット・プロトコル）アドレス、及びMACアドレスが設定される。なお、ノード名としては、DNS（Domain Name System）で用いられるFQDN（Full Qualified Domain Name）が用いられる。

【0053】また、管理対象のネットワークシステムに組込まれた各スイッチングハブ5内に形成されたMACアドレス/ポートテーブル38内には、図8（a）

（b）に示すように、各ネットワーク1毎に、該当スイッチングハブ5の各ポートに対して直接接続されたノード3及び他のスイッチングハブ5やシェアードハブ4を介して接続された各ノード3のMACアドレスが設定されている。

【0054】例えば、図15に示す管理対象のネットワークシステムの21番のスイッチングハブ5においては、図8（a）に示すように、1番のポートに1番のエリア27の41番のノード3のMACアドレス、4番のポートに2番及び3番の各エリア27の42番及び43番の各ノード3のMACアドレスが設定されている。

【0055】逆に、22番のスイッチングハブ5においては、図8（b）に示すように、1番のポートに1番及び2番の各エリア27の41及び42番の各ノード3のMACアドレス、3番のポートに3番のエリア27の43番のノード3の各MACアドレスが設定されている。

【0056】そして、各スイッチングハブ5に形成されたMACアドレス/ポートテーブル38の設定内容は、一定周期で、ネットワーク管理システム11の情報収集部24で収集されて、その収集結果をネットワーク情報メモリ22のMACアドレス/ポートテーブル34に書込まれる。

【0057】したがって、ネットワーク情報メモリ22のMACアドレス/ポートテーブル34には、図9に示すように、図15に示す管理対象のネットワークシステムに組込まれた各スイッチングハブ5の各ポート毎に、該当ポートに直接、又は間接的に接続される各ノード3のMACアドレスが記憶される。

【0058】また、表示解析制御部23のハブ/ポートテーブル35内には、図10（a）に示すように、制御対象のネットワークシステムの各ノード3毎に、該当ノードのMACアドレス、該当ノード3が直接接続されるスイッチングハブ5及び間接的に接続されるスイッチングハブ5の番号（ハブ番号）及びポート番号が必要に応じて書込まれる。

【0059】さらに、最終的にこのハブ/ポートテーブル35内には、図10（b）に示すように、該当ノード3が所属するエリア27の候補となる1個または複数のエリア27の番号が書込まれる。

【0060】例えば、図15の41番のノード3は、図10(a)に示すように、21番と22番のスイッチングハブ5の各1番のポートに直接又は間接的に接続されている。さらに、図15に示すように、1番のエリア27又は2番のエリア27に所属することが理解できる。したがって、図10(b)に示すように、41番のノード3が所属するエリア27の候補となるエリア27の番号は1番と2番となる。

【0061】さらに、前記表示解析制御部23の隣接ハブ番号リスト36内には、各ノード3毎に、一つのエリア27に所属するスイッチングハブ5の番号が書込まれる。また、前記表示解析制御部23のエリアチェックテーブル37内には、一つのノード3が所属するエリア27を一つに限定する処理で使用するエリア27の番号が一時記憶される。

【0062】そして、表示解析制御部23は、地図画像情報メモリ21から読出した地図情報、及び基本設定情報メモリ20及びネットワーク情報メモリ22の各テーブル30〜34の記憶内容に基づいて、表示部19の表示画面に、図3に示すように、地図26、エリア27、ノード3を示すアイコン28及び該当ノード3のノード名29を表示する。

【0063】このような構成のネットワーク管理システムにおいて、表示解析制御部23を起動する前に、操作者(管理者)は入力部25を介して地図画像情報メモリ21及び基本設定情報メモリ20に必要な情報を設定し、かつ情報収集部24を起動してネットワーク情報メモリ22のMACアドレス/ポートテーブル34に各スイッチングハブ5の情報を収集しておく。さらに、表示部19の表示画面に地図26及び各エリア27を表示する。

【0064】この状態において、表示解析制御部23は、図13、図14の流れ図に従って、管理対象のネットワークシステムの各ノード3に対するエリア分け表示を行う。

【0065】まず、S(ステップ)1にて、基本設定情報メモリ20の図7に示すノードアドレステーブル33に登録されたこのネットワークシステムに含まれる全てのノード3から、未だ表示部19の表示画面にアイコン28として表示出力していない一つのノード3を特定する。そして、この特定したノード3のIPアドレス及びMACアドレスを読出す(S2)。

【0066】そして、このIPアドレスからサブネット(論理セグメント:ネットワーク1)のネットワークアドレスを抽出する(S3)。そして、この抽出したネットワークアドレスが図4に示すサブネットテーブル30に登録されているか否かを調べる(S4)。登録されていれば、このサブネット(論理セグメント:ネットワーク1)は一つの物理セグメント6、すなわち一つのエリア27のみで構成されていると判断する。この場合、該

当ノード3の所属エリアを該当論理セグメントのみで判断すれば十分である。

【0067】そして、このサブネットテーブル30の該当ネットワークアドレスに対応するエリア27の番号を得る(S5)。そして、図14のS16以降の該当エリア27に対する該当ノード3のアイコン28の表示処理を実行する。

【0068】S4にて、抽出したネットワークアドレスが図4に示すサブネットテーブル30に登録されていない場合は、S6へ進み、該当ノード3のMACアドレスでネットワーク情報メモリ22の図9に示すMACアドレス/ポートテーブル34を検索する。

【0069】同一のMACアドレスを含む行が存在すると(S7)、同一MACアドレスを含む全ての行の情報(MACアドレス、スイッチングハブ5の番号、ポートの番号)を読出して、自己内の図10(a)に示すハブ/ポートテーブル35へ書込む(S8)。

【0070】例えば、管理対象のネットワークシステムが図15に示すネットワークシステムであり、表示処理中のノード3が41番のノード3の場合、ハブ/ポートテーブル35内には、21番のスイッチングハブ5及び1番のポートと、22番のスイッチングハブ5及び1番のポートとが書込まれる。

【0071】次に、ハブ/ポートテーブル35に書込まれた各ハブ番号/ポート番号の組合せに対応するエリア27の番号(エリア番号)を図6に示すハブ/エリアテーブル32から読出す。そして、読出した各エリア27のエリア番号を、図10(b)に示すように、先のハブ/ポートテーブル35の該当組合せの領域に書込む(S9)。そして、ハブ/ポートテーブル35の各行をエリア番号順に並べ替える(S10)。

【0072】例えば、前述したように、表示処理中のノード3が41番のノード3の場合、所属エリアの候補となるエリア27は、21番のスイッチングハブ5の1番のポートに対する1番のエリア27と、22番のスイッチングハブ5の1番のポートに対する2番のエリア27となる。

【0073】そして、S11にて、この図10(b)のハブ/ポートテーブル35のなかの未処理のエリア番号が存在することを確認の後、未処理の一つのエリア番号を取出して、S12にて、図6に示すハブ/エリアテーブル32から、該当エリア番号に一致する行のハブ番号を図11に示す自己内の隣接ハブ番号リスト36に書込む。

【0074】例えば、前述したように、表示処理中のノード3が41番のノード3の場合、ハブ/ポートテーブル35のなかの1番のエリア番号に対しては21番のスイッチングハブ5のみが該当する。

【0075】すなわち、このS12の処理においては、仮に今回の表示対象のノード3がここで得たエリア番号

10

20

30

40

50

のエリア 2 7 に所属していたとした場合に、該当エリア 2 7 に対応する物理セグメント 6 に接続されている全てのスイッチングハブ 5 のリストを作ることを意味する。

【0076】仮に、このノード 3 が本当にこの物理セグメント 6 に所属しているとする、この隣接ハブ番号リスト 3 6 中のスイッチングハブ 5 においては、このノード 3 に関するセグメントの情報は一致しているか、情報を持たないかのいずれかになるはずである。

【0077】このことを、次の S 1 3 及び S 1 4 で判断する。すなわち、S 1 3 にて、ハブ／ポートテーブル 3 5 内の前記隣接ハブ番号リスト 3 6 の先に書込んだハブ番号に一致する全ての行のエリア番号を図 1 2 のエリアチェックテーブル 3 7 へ書込む。

【0078】前述の例では、ハブ番号リスト 3 6 には 2 1 番のハブ番号が書込まれているので、ハブ／ポートテーブル 3 5 内の 2 1 番のハブ番号に対しては 1 番のエリア番号が設定されているので、エリアチェックテーブル 3 7 には 1 番のエリア番号のみが書込まれる。

【0079】そして、S 1 4 にて、エリアチェックテーブル 3 7 に書込まれた全てのエリア番号が一致した場合は、該当エリアチェックテーブル 3 7 のエリア番号のエリア 2 7 を表示対象のノード 3 が所属するエリア 2 7 と決定する。

【0080】前述の例では、エリアチェックテーブル 3 7 には 1 番のエリア番号のみが書込まれているので、当然一致し、図 1 5 に示す 4 1 番のノード 3 は 1 番のエリア 2 7 に所属し、2 番のエリア 2 7 には所属しないことが判明した。

【0081】なお、仮に、S 1 1 にて、ハブ／ポートテーブル 3 5 から 1 番のエリア番号より先に 2 番のエリア番号を取出して、S 1 2 及び S 1 3 の処理を実施した場合、ハブ／エリアテーブル 3 2 には 2 番のエリア番号に対しては 2 1 番と 2 2 番との 2 個のハブ番号が記憶されているので、ハブ番号リスト 3 6 には 2 1 番と 2 2 番との 2 個のハブ番号が書込まれる。その結果、再度、2 個のハブ番号でハブ／ポートテーブル 3 5 を参照すれば、1 番と 2 番のエリア番号がエリアチェックテーブル 3 7 へ書込まれる。このことは、2 番のエリア 2 7 を今回のノード 3 に対する候補エリア 2 7 として選択することは矛盾が生じることになり、この 2 番のエリア 2 7 は候補から除外される。

【0082】エリアチェックテーブル 3 7 に書込まれた全てのエリア番号が一致しない場合は、S 1 1 へ戻り、この図 1 0 (b) のハブ／ポートテーブル 3 5 のなかの未処理のエリア番号が存在することを確認の後、次の未処理のエリア番号を取出して、S 1 2 以降で、該当エリア番号のエリア 2 7 が今回のノード 3 を含むか否かを判断する。

【0083】S 1 6 にて、今回の表示対象のノード 3 を今回決定したエリア 2 9 内の適当な位置にアイコン 2 8

とノード名 2 9 を表示する。このエリア 2 7 内の適当な位置とは、例えばエリア 2 7 を示す中心の座標から、エリア 2 7 の半径の 7 0 % の長さの半径を持つ円の円弧上に、乱数を発生して求めた角度の位置に表示する手法が採用される。

【0084】以上で、ネットワークシステムに含まれる一つのノード 3 に対するエリア 2 7 内への表示処理が終了したので、S 1 7 にて、未表示のノード 3 が残存していれば、S 1 へ戻り、次のノード 3 に対する表示処理を開始する。

【0085】S 1 7 にてネットワークシステムに含まれる全てのノード 3 に対する表示処理が終了すると、今回の処理を終了する。このように構成されたネットワーク管理システム 1 1 においては、操作者（管理者）は、このネットワーク管理システム 1 1 の表示解析制御部 2 3 に対する起動を指示する前に、入力部 2 5 を介して地図画像情報メモリ 2 1 に対して管理対象のネットワークシステムの地図情報を設定し、さらに、基本設定情報メモリ 2 0 内にネットワークシステムにおける各ノード 3 の各スイッチングハブ 5 の各ポートに対する接続情報や、各スイッチングハブ 5 の各ポートに対するエリア番号を設定する。

【0086】このような初期設定作業を実施した後に、表示解析制御部 2 3 を起動すると、このネットワークシステムに組込まれた各ノード 3 がどのエリア 2 7 に所属するかが自動的に判定されて表示部 1 9 の表示画面の対応するエリア 2 7 内にアイコン 2 8 として順次表示出力される。

【0087】なお、本発明は上述した実施形態システムに限定されるものではない。実施形態システムにおいては、スイッチング回路として複数のポートを有したスイッチングハブ 5 を用いたが、ブリッジを用いることも可能である。この場合、ブリッジをポートの少ないスイッチングハブとして取扱えばよい。

【0088】また、実施形態システムにおいては、各エリア 2 7 を図 1 5 に示すように各一つの物理セグメント 6 に対応して設定した。しかし、場合によっては、ネットワーク（論理セグメント）を細かい多数のエリア 2 7 に細分化せずに、隣接する複数の物理セグメント 6 の組合せ毎に各エリア 2 7 を設定することも可能である。また、場合によっては、一つの物理セグメント 6 で構成されるエリア 2 7 と複数の物理セグメント 6 で構成されるエリア 2 7 とを混在させることも可能である。

【0089】さらに、多数の論理セグメント又はネットワークで構成されているネットワークシステムにおいては、特定のネットワーク（論理セグメント）に対してはこのネットワーク（論理セグメント）を一つのエリア 2 7 に指定し、他のネットワーク（論理セグメント）に対しては物理セグメント 6 毎にエリア 2 7 を設定することも可能である。

10

20

30

40

50

【0090】この場合、一つのエリア27に指定するネットワーク（論理セグメント）のネットワークアドレス及び対応するエリア27のエリア番号を図4のサブネットテーブル30に設定する。このサブネットテーブル30にネットワークアドレスを設定すると、たとえば該ネットワーク（論理セグメント）内にスイッチングハブ5で分割される複数の物理セグメント6が含まれていたとしても、各物理セグメント6毎にエリア27は設定されずに、ネットワーク全体で一つのエリア27が設定される。そして、該当ネットワークに所属する全てのノード3が該当エリア27内に表示される。

【0091】このように、このネットワーク管理システムの管理者は、必要に応じて表示出力する各エリア27の範囲を任意に拡大・縮小できる。なお、上述した実施形態において記載した手法は、コンピュータに実行させることのできる管理プログラムとして、例えば磁気ディスク（フロッピーディスク、ハードディスク等）、光ディスク（CD-ROM、DVD等）、半導体メモリなどの記録媒体に書込んで各種装置に適用したり、通信媒体により伝送して各種装置に適用することも可能である。本装置を実現するコンピュータは、記録媒体に記録された管理プログラムを読み込み、この管理プログラムによって動作が制御されることにより、上述した処理を実行する。

【0092】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のネットワーク管理システム及びこのネットワーク管理システムで用いられる管理プログラムを記録した記録媒体においては、各ノードが所属する論理セグメントや物理セグメント等の各セグメントの範囲を用いて各ノードが所属する物理的空間であるエリア（地域）を自動的に決定して、各エリア及び該当エリアに囲まれる状態で各ノードを表示画面上に表示している。

【0093】したがって、ノードを示すアイコンを表示画面上に表示する際に、ノードの位置情報を操作者（管理者）が指定しなくてもよく、ノードを移動させた際にも、ノードの位置を管理者が知るのに有効であるばかりでなく、ノードの位置情報を操作者（管理者）が更新する必要がなくなり、省力化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態のネットワーク管理システムが組込まれたネットワークシステムを示す図

【図2】 同ネットワーク管理システムの概略構成を示すブロック図

【図3】 同ネットワーク管理システムの表示部の表示内容を示す図

【図4】 同ネットワーク管理システムの基本設定情報

メモリに形成されたサブネットテーブルの記憶内容を示す図

【図5】 同基本設定情報メモリに形成されたエリアテーブルの記憶内容を示す図

【図6】 同基本設定情報メモリに形成されたハブ／エリアテーブルの記憶内容を示す図

【図7】 同基本設定情報メモリに形成されたノードアドレステーブルの記憶内容を示す図

10 【図8】 各スイッチングハブ内に形成されたMACアドレス／ポートテーブルの記憶内容を示す図

【図9】 同ネットワーク管理システムのネットワーク情報メモリに形成されたMACアドレス／ポートテーブルの記憶内容を示す図

【図10】 同ネットワーク管理システムの表示解析制御部に形成されたハブ／ポートテーブルの記憶内容を示す図

【図11】 同表示解析制御部に形成された隣接ハブ番号リストの記憶内容を示す図

20 【図12】 同表示解析制御部に形成されたエリアチェックテーブルの記憶内容を示す図

【図13】 同表示解析制御部の各ノードに対する表示処理動作を示す流れ図

【図14】 同じく同表示解析制御部の各ノードに対する表示処理動作を示す流れ図

【図15】 同ネットワーク管理システムの管理対象のネットワークシステムの構成を示す図

【図16】 一般的なネットワークシステムの構成を示す図

30 【図17】 一般的なネットワーク管理システムで表示されたネットワークシステムの接続構成図

【符号の説明】

1…ネットワーク（論理セグメント；サブネット）

2…ルータ

3…ノード

4…シェードハブ

5…スイッチングハブ

6…物理セグメント

11…ネットワーク管理システム

19…表示部

40 20…基本設定情報メモリ

21…地図画像接続メモリ

22…ネットワーク情報メモリ

23…表示解析制御部

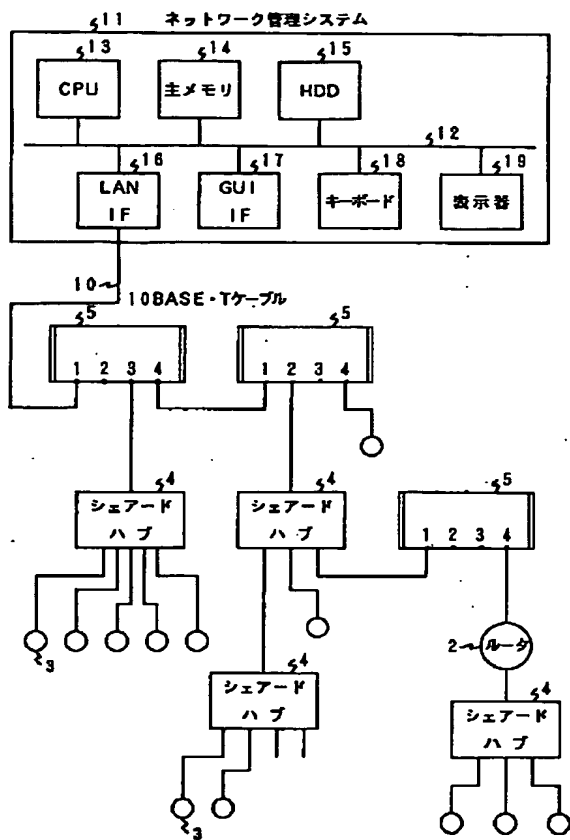
24…情報収集部

25…入力部

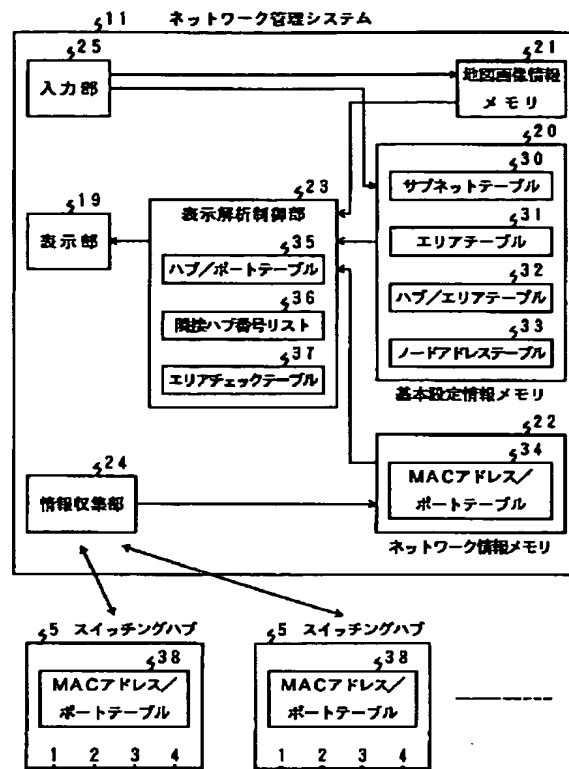
32…ハブ／エリアテーブル

34…MACアドレス／ポートテーブル

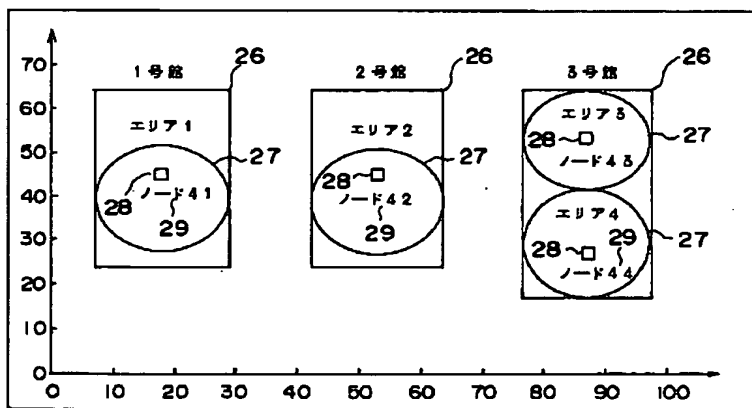
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

サブネットワークテーブル 30	
ネットワークアドレス	エリア番号
133. 113. 214. 0/24	4

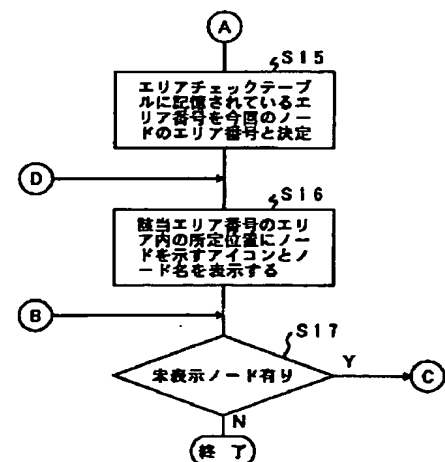
【図 12】

エリアチェックテーブル 37	
エリア番号	
1	

【図 11】

隣接ハブ番号リスト 36	
ハブ番号	
ハブ21	
(ノード41, エリア1について)	

【図 14】



【図 5】

エリアテーブル } ³¹

エリア番号	座標情報 (経度座標, 緯度座標, 半径)
1	(20, 40, 10)
2	(50, 40, 10)
3	(85, 50, 10)
4	(85, 30, 10)

【図 6】

ハブ/エリアテーブル } ³²

ハブ番号 (スイッチングハブ)	ポート番号	エリア番号
2 1	1	1
2 1	4	2
2 2	1	2
2 2	3	3

【図 7】

ノードアドレステーブル } ³³

ノード名	IPアドレス	MACアドレス
ノード4 1	193. 119. 215. 1	00:00:39:11:11:11
ノード4 2	193. 119. 215. 2	00:00:39:22:22:22
ノード4 3	193. 119. 215. 3	00:00:39:33:33:33
ノード4 4	193. 119. 214. 1	00:00:39:44:44:44

【図 8】

MACアドレス/ポートテーブル (スイッチングハブ 2 1) } ³⁸

MACアドレス	ポート番号
00:00:39:11:11:11	1
00:00:39:22:22:22	4
00:00:39:33:33:33	4

(a)

(スイッチングハブ 2 2) } ³⁸

MACアドレス	ポート番号
00:00:39:11:11:11	1
00:00:39:22:22:22	1
00:00:39:33:33:33	3

(b)

【図 9】

MACアドレス/ポートテーブル } ³⁴

ハブ番号	MACアドレス	ポート番号
ハブ 2 1	00:00:39:11:11:11	1
ハブ 2 1	00:00:39:22:22:22	4
ハブ 2 1	00:00:39:33:33:33	4
ハブ 2 2	00:00:39:11:11:11	1
ハブ 2 2	00:00:39:22:22:22	1
ハブ 2 2	00:00:39:33:33:33	3

【図 10】

ハブ/ポートテーブル (ノード 4 1) } ³⁵

MACアドレス	ハブ番号	ポート番号	エリア番号
00:00:39:11:11:11	ハブ 2 1	1	
00:00:39:11:11:11	ハブ 2 2	1	

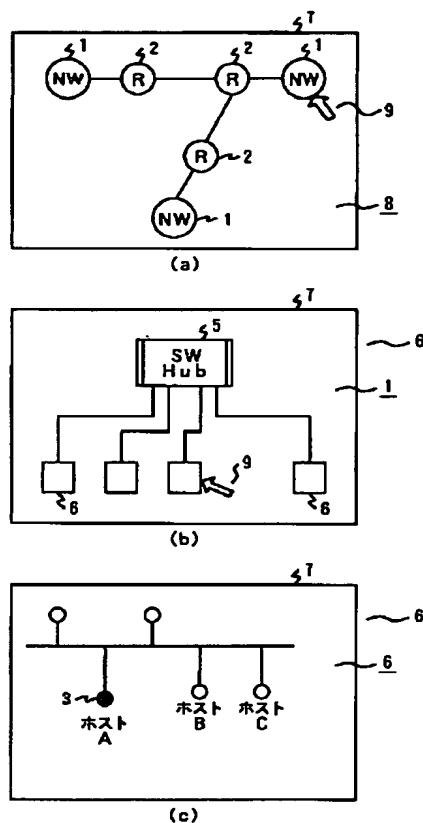
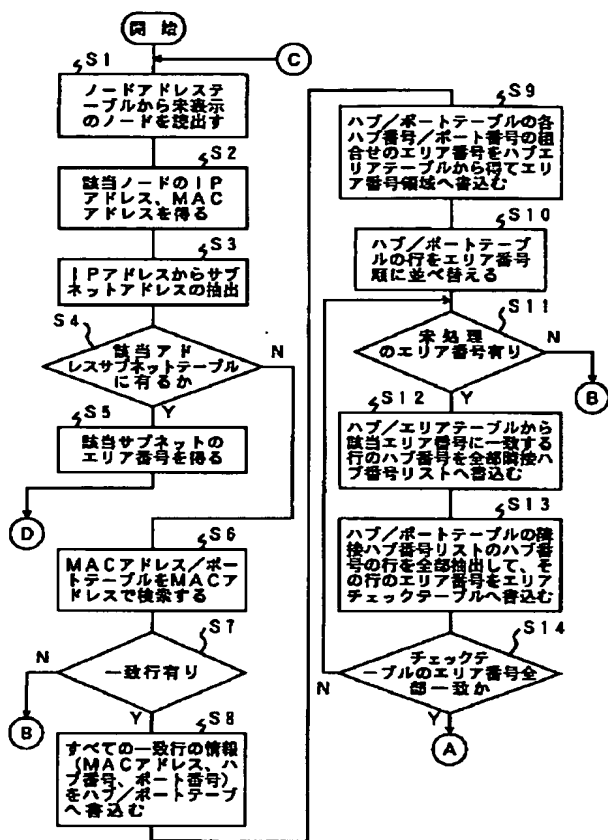
(a)

ハブ/ポートテーブル (ノード 4 2) } ³⁵

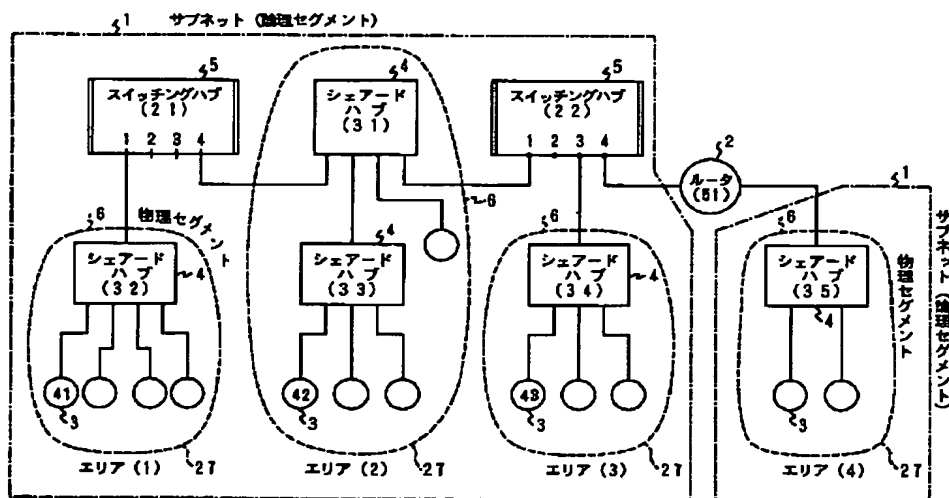
MACアドレス	ハブ番号	ポート番号	エリア番号
00:00:39:11:11:11	ハブ 2 1	1	1
00:00:39:11:11:11	ハブ 2 2	1	2

(b)

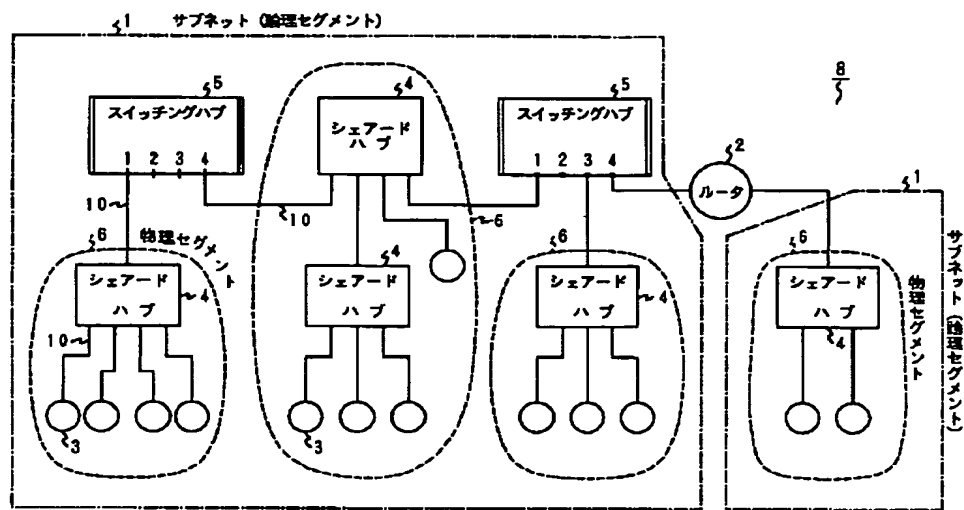
【图 17】



【图 15】



【図 16】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.